



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Gebrauchsmusterschrift**  
10 **DE 200 08 665 U 1**

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 41 F 13/06**

21 Aktenzeichen:	200 08 665.0
22 Anmeldetag:	13. 5. 2000
47 Eintragungstag:	24. 8. 2000
43 Bekanntmachung im Patentblatt:	28. 9. 2000

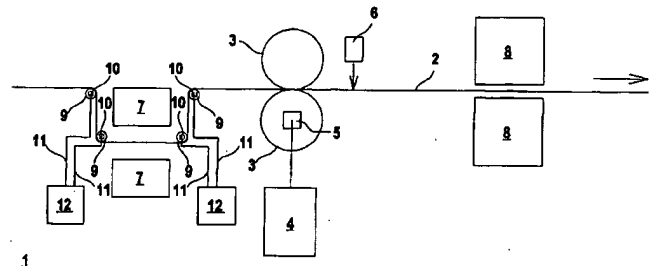
DE 200 08 665 U 1

- 73 Inhaber:  
ARADEx GmbH, 73547 Lorch, DE
- 74 Vertreter:  
Ruckh, R., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 73277  
Owen

Rechercheantrag gem. § 7 Abs. 1 GbmG ist gestellt

54 Druckmaschine

- 57 Druckmaschine mit einem Walzensystem zur Führung einer zur bearbeitenden Bahn und mit einem Passerregelungssystem zur Regelung der Bewegung von angetriebenen Walzen des Walzensystems, dadurch gekennzeichnet, dass zur Umlenkung der Bahn (2) feststehende Umlenkstangen (9) vorgesehen sind, deren Mantelflächen Luftaustrittsöffnungen aufweisen, über welche die Bahn (2) mit Druckluft beaufschlagbar ist.



DE 200 08 665 U 1

13.05.00

G2820400

ARADEX GmbH

D-73547 Lorch

5 Druckmaschine

Die Erfindung betrifft eine Druckmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

10 Derartige Druckmaschinen weisen ein Walzensystem zum Transport einer Bahn auf. Die Bahn besteht aus Papier, Folie, Pappe, Karton oder dergleichen. Über das Walzensystem wird die Bahn mehreren Bearbeitungsstationen zugeführt. Die Bearbeitungsstationen können insbesondere bei einer als Mehrfarbendruckmaschine ausgebildeten Druckmaschine aus mehreren Farbwerken  
15 bestehen.

Das Walzensystem weist eine vorgegebene Anzahl von angetriebenen und nicht angetriebenen Walzen auf. Eine der angetriebenen Walzen bildet üblicherweise eine Leitwalze, von welcher die Bewegungen der übrigen angetriebenen Walzen abgeleitet werden.  
20

Die Bewegungen dieser angetriebenen Walzen werden zumindest teilweise über ein Passerregelungssystem geregelt. Das Passerregelungssystem umfasst Sensoren, die an vorgegebenen Stellen auf der Bahn angebrachte Passermarken abtasten. Weichen die Positionen der erfassten Passermarken von vorgegebenen Sollpositionen ab, so werden in einem Lageregelkreis, der Bestandteil des Passerregelungssystems ist, Positionierbefehle und Geschwindigkeitsbefehle zur Regelung der Antriebe der angetriebenen Walzen generiert. Die Regelung erfolgt derart, dass die bei der Erfassung der Passermarken festgestellte Passerdifferenzen, das heißt die Abweichungen der Istwerte von den Sollwerten, minimal werden.  
25  
30

DE 200 08 665 U1

Zusätzlich zu den angetriebenen Walzen sind nicht angetriebene Walzen vorgesehen, die Umlenkwalzen bilden. Diese Walzen werden durch den Kontakt deren Mantelflächen mit der Bahn in eine Drehbewegung versetzt.

5 Im eingeregelter Zustand der Druckmaschine sind die Bewegungen der angetriebenen Walzen über den Lageregelkreis optimiert, so dass die jeweiligen Passerdifferenzen minimal sind. Zudem werden die nicht angetriebenen Walzen durch den Kontakt deren Mantelflächen mit der Bahn im wesentlichen ohne Schlupf mitgeführt.

10

Im eingeregelter Zustand bewegen sich die Walzen vorzugsweise mit im wesentlichen konstanten Geschwindigkeiten. Problematisch ist jedoch der Fall, wenn die Walzen beschleunigt oder verzögert werden. Dies ist insbesondere bei Beginn des Betriebs der Druckmaschine der Fall, wenn die angetriebenen  
15 Walzen mit vorgegebenen Beschleunigungsprofilen beschleunigt werden.

In diesem Fall werden signifikante Passerdifferenzen registriert, die umso größer sind, desto größer die auftretenden Beschleunigungen sind.

20 Durch die auftretenden Passerdifferenzen treten insbesondere erhebliche Abweichungen der in den einzelnen Farbwerken erzeugten Druckbilder auf, so dass die so bedruckten Bahnen als nicht brauchbare Makulatur anfallen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bei einer Druckmaschine der  
25 eingangs genannten Art anfallende Makulatur möglichst gering zu halten.

Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Merkmale des Anspruchs 1 vorgesehen. Vorteilhafte Ausführungsformen und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

30

Erfindungsgemäß sind zur Umlenkung der in der Druckmaschine geführten Bahn feststehende Umlenkstangen vorgesehen, deren Mantelflächen Luftaus-

trittsöffnungen aufweisen, über welche die Bahn mit Druckluft beaufschlagbar sind.

Der Grundgedanke der Erfindung besteht somit darin, bei einer Druckmaschine  
5 neben angetriebenen Walzen zum Transport der Bahn keine drehbaren Umlenkwalzen zur Umlenkung der Bahn vorzusehen. Vielmehr werden zur Umlenkung der Bahn feststehende Umlenkstangen eingesetzt. Dabei wird über die Luftaustrittsöffnungen der Umlenkstangen Druckluft nach außen abgegeben, so dass die Bahn auf einem Luftpolster gelagert über die jeweilige Umlenkstange  
10 geführt ist. Dadurch wird eine Reibung zwischen der Mantelfläche und der Bahn vermieden.

Dadurch wird insbesondere erreicht, dass sich die Bahn bei der Führung über die Bahn nicht dehnt, wobei insbesondere auch dann eine Längenänderung der  
15 Bahn vermieden wird, wenn die Bahn in einer beschleunigten oder verzögerten Bewegung über die Umlenkstange gefördert wird.

Dies stellt einen wesentlichen Vorteil gegenüber der Umlenkung der Bahn mittels einer Umlenkwalze dar. Wird eine Bahn beschleunigt oder verzögert  
20 über eine nicht angetriebene Umlenkwalze gefördert, so wird die Umlenkwalze entsprechend beschleunigt. Durch den Trägheitswiderstand der Umlenkwalze folgt diese der Bewegung der Bahn nicht unmittelbar, wodurch sich bei der Führung der Bahn über die Umlenkwalze eine Dehnung der Bahn in Längsrichtung ergibt. Derartige Längsdehnungen führen zu den beobachteten Passer-  
25 differenzen bei verzögerten oder gebremsten Bewegungen der Bahn.

Da durch die Verwendung druckluftbeaufschlagter Umlenkstangen anstelle von nicht angetriebenen Umlenkwalzen eine Dehnung der Bahn bei deren Umlenkung vermieden wird, können dementsprechend auch die Passerdifferenzen bei  
30 beschleunigten Bewegungen minimiert werden, wodurch auch die anfallende Makulatur beträchtlich reduziert werden kann. Dabei kann zudem bei der Steuerung der angetriebenen Walzen der Trägheitseffekt bei der Führung einer be-

schleunigt bewegten Bahn kompensiert werden, so dass dadurch die auftretenden Passerdifferenzen weiter minimiert werden können.

Die Erfindung wird im nachstehenden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Figur 1: Schematische Darstellung eines Ausschnitts einer Druckmaschine mit druckluftbeaufschlagten Umlenkstangen zur Umlenkung einer in der Druckmaschine geführten Bahn.

Figur 2: Erstes Ausführungsbeispiel einer Umlenkstange für die Druckmaschine gemäß Figur 1.

Figur 3: Zweites Ausführungsbeispiel einer Umlenkstange für die Druckmaschine gemäß Figur 1.

Figur 1 zeigt schematisch einen Ausschnitt eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Druckmaschine 1. Die Druckmaschine 1 ist im vorliegenden Fall als Mehrfarbendruckmaschine ausgebildet, mittels derer eine durch die Druckmaschine 1 geförderte Bahn 2 bedruckt wird. Die Druckmaschine 1 kann dabei als Einständer- oder als Mehrständer-Druckmaschine ausgebildet sein.

Die Druckmaschine 1 weist ein Walzensystem mit mehreren angetriebenen Walzen 3 auf. Mittels dieser Walzen 3 wird eine zu bearbeitende Bahn 2 in der Druckmaschine 1 transportiert und verschiedenen Bearbeitungsstationen zugeführt.

Die Bahnen 2 bestehen aus Pappe, Karton, Folie, Papier oder dergleichen und werden auf den Walzen 3 liegend in einer vorgegebenen Transportrichtung gefördert.

G2820400

5

Das Walzensystem weist vorzugsweise eine nicht dargestellte Leitwalze auf, von deren Geschwindigkeit die Geschwindigkeit der anderen angetriebenen Walzen 3 abgeleitet sind.

5 Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind zwei übereinanderliegende Walzen 3 dargestellt, wobei beide Walzen 3 angetrieben sind. Die Bahn 2 wird zwischen den Walzen 3 gefördert, wobei durch die Reibung zwischen den Mantelflächen der Walzen 3 und der Bahn 2 diese mit der Geschwindigkeit der Walzen 3 gefördert wird.

10

Die Bewegung der angetriebenen Walzen 3 wird über ein Passerregelungssystem gesteuert, wobei zumindest ein Teil der angetriebenen Walzen 3 über dieses Regelungssystem gesteuert ist.

15 Das Passerregelungssystem weist wenigstens eine Steuereinheit 4 auf, welche einen Lageregelkreis steuert. Die Steuereinheit 4 ist von einem Mikroprozessor oder dergleichen gebildet.

20 Als Eingangsgrößen werden in den Lageregelkreis die Drehzahlen der zu regelnden angetriebenen Walzen 3 eingelesen. Die Drehzahlen werden beispielsweise mittels Inkrementalgebern 5 an den angetriebenen Walzen 3 erfasst. Die von den Inkrementalgebern 5 generierten Pulsfolgen werden in die Steuereinheit 4 eingelesen und dort in entsprechende Wegstrecken umgerechnet. In Figur 1 ist nur ein Inkrementalgeber 5 an einer der Walzen 3 dargestellt, was ausreichend ist, wenn beispielsweise beide Walzen synchron bewegt werden.

25

Anhand der Istwerte werden in der Steuereinheit 4 Positionierbefehle und/oder Geschwindigkeitsbefehle generiert, die an die nicht dargestellten Antriebe der  
30 Walzen 3 zu deren Steuerung ausgegeben werden.

G2820400

6

Diese Positionier- und/oder Geschwindigkeitsbefehle werden in Abhängigkeit von Signalen von Sensoren 6 zur Detektion von Passermarken generiert. Die Sensoren 6 tasten an vorgegebenen Stellen der Bahn 2 aufgebrauchte, nicht dargestellte Passermarken ab. Beispielsweise wird mittels eines Sensors 6 gemäß  
5 der Darstellung in Figur 1 der Abstand zweier hintereinander angeordneter Passermarken als Istwert erfasst.

In der Steuereinheit 4 wird durch Differenzbildung des Istwerts mit einem Sollwert die sogenannte Passerdifferenz gebildet. Die Regelung im Lageregel-  
10 kreis erfolgt derart, dass die Passerdifferenz minimal wird.

Durch diese Regelung wird die Bahn 2 mit vorgegebenen Geschwindigkeiten und in definierten Positionen unterschiedlichen Bearbeitungsstationen zugeführt. In Figur 1 sind als derartige Bearbeitungsstationen ein Trockner 7 und  
15 ein nachgeordnetes Farbwerk 8 dargestellt. Die zu bearbeitende Bahn 2 wird vorzugsweise von einem ersten nicht dargestellten Farbwerk 8 zu einem Trockner 7 geführt, wo die Bahn 2 getrocknet wird. Dann wird die Bahn 2 über die angetriebenen Walzen 3 zum nächsten Farbwerk 8 geführt.

20 Zur genauen Positionierung der Bahn 2 im Farbwerk 8 ist dem Farbwerk 8 der Sensor 6 zur Erfassung der Passermarken vorgeordnet.

Die Darstellung gemäß Figur 1 zeigt schematisch eine Hintereinanderanordnung von zwei Bearbeitungsstationen eines Ausschnitts einer Druckmaschine  
25 1. Im allgemeinen weist eine derartige Druckmaschine 1 eine Vielzahl von Bearbeitungsstationen auf, wobei insbesondere bei einer als Mehrfarbdruckmaschine 1 in Mehrständerausführung mehrere Trockner 7 und Farbwerke 8 vorgesehen sind. Zudem gehören zu derartigen Bearbeitungsstationen am Ausgang einer Druckmaschine 1 angeordnete Nachbearbeitungsanlagen wie zum Bei-  
30 spiel Stanzvorrichtungen oder Perforationsvorrichtungen.

G2820400

7

Neben den angetriebenen Walzen 3 sind zur Umlenkung der Bahn 2 erfindungsgemäß stationäre Umlenkstangen 9 vorgesehen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind vier Umlenkstangen 9 zur Führung der Bahn 2 über den Trockner 7 dargestellt.

5

Die Umlenkstangen 9 sind an nicht dargestellten Halterungen fest gelagert und weisen vorzugsweise einen kleineren Durchmesser als die angetriebenen Walzen 3 auf.

- 10 Die Umlenkstangen 9 sind identisch ausgebildet und weisen jeweils die Form eines Hohlzylinders auf. An wenigstens einer Stirnseite jeder Umlenkstange 9 ist ein Druckluftanschluss 10 vorgesehen, der über eine Zuleitung 11 mit einer Druckluftvorrichtung 12 verbunden ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind jeweils die Druckluftanschlüsse 10 zweier Umlenkstangen 9 an eine
- 15 Druckluftvorrichtung 12 angeschlossen. Alternativ kann auch eine zentrale Druckluftvorrichtung 12 oder für jede Umlenkstange 9 eine separate Druckluftvorrichtung 12 vorgesehen sein.

- Die in der Druckluftvorrichtung 12 erzeugte Druckluft erzeugt in den Innen-
- 20 räumen der Umlenkstangen 9 einen vorgegebenen Überdruck. Vorzugsweise wird mittels der Druckluftvorrichtungen 12 ein Druck von etwa 6 bar erzeugt.

- Die Umlenkstangen 9 weisen an den Mantelflächen ausmündende Luftaustrittsöffnungen auf, über welche die Druckluft nach außen entweicht. Auf diese
- 25 Weise liegt die über eine Umlenkstange 9 geführte Bahn 2 nicht unmittelbar auf der Mantelfläche der Umlenkstange 9 auf, sondern ist reibungsfrei auf einem Luftpolster geführt. Dadurch wird erreicht, dass unabhängig vom Geschwindigkeits- und Beschleunigungsprofil der Bahn 2 diese über die Umlenkstange 9 ohne Längsdehnung geführt wird. Damit werden auch durch der-
- 30 artige Längsdehnungen verursachte Passerdifferenzen vermieden.



Um eine möglichst effiziente Ausnutzung der Druckluft zu erhalten, sind die Luftaustrittsöffnungen der Umlenkstangen 9 nicht über deren gesamte Mantelflächen verteilt. Vielmehr befinden sich die Luftaustrittsöffnungen nur an den Segmenten der Mantelflächen der Umlenkstangen 9, auf welchen die Bahn 2  
5 aufliegt. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 erstrecken sich diese Segmente etwa über einen Umfangswinkelbereich von  $90^\circ$ .

Figur 2 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Umlenkstangen 9. In diesem Fall bestehen die Umlenkstangen 9 aus einem hohlzylindrischen Rohr aus Stahl oder dergleichen. Die Luftaustrittsöffnungen sind von  
10 Bohrungen 13 gebildet, die die Seitenwände in radialer Richtung durchsetzen und an den Mantelflächen des Rohres ausmünden. Die Bohrungen 13 sind vorzugsweise gleichmäßig über das Segment der Mantelfläche verteilt, auf welcher die Bahn 2 aufliegt. Vorzugsweise sind die Bohrungen 13 in nebeneinanderliegenden, in Längsrichtung der Umlenkstange 9 verlaufenden Reihen äquidistant  
15 angeordnet.

Durch eine geeignete Wahl der Durchmesser der Bohrungen 13 sowie deren Abstände zueinander lässt sich das Luftpolster, auf dem die Bahn 2 geführt ist  
20 vorgeben. Zweckmäßigerweise wird das Luftpolster so dimensioniert, dass Bahnen 2 aus unterschiedlichen Materialien und mit unterschiedlichen Materialdicken reibungsfrei auf dem Luftpolster geführt sind.

Die aus derartigen Rohren bestehenden Umlenkstangen 9 sind einfach und  
25 kostengünstig herstellbar. Zudem ist vorteilhaft, dass durch eine geeignete Dimensionierung und Anordnung der Bohrungen 13 das damit erzeugte Luftpolster einfach dimensionierbar ist.

Figur 3 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Umlenkstange 9. In diesem Fall bestehen die Umlenkstangen 9 aus hohlzylindrischen  
30 Sintermetallen, die zumindest in geringem Maße luftdurchlässig sind.

13.05.00

G2820400

9

Zwar ist die Beaufschlagung der Bahn 2 mit Druckluft in diesem Fall schwächer als bei Umlenkstangen 9 gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Figur 2. Vorteilhaft bei aus Sintermetallen bestehenden Umlenkstangen 9 ist jedoch, dass die Bahn 2 äußerst gleichmäßig mit Druckluft beaufschlagt wird.

5

Damit die Druckluft nicht über die gesamte Mantelfläche der Umlenkstange 9 austritt, sind die Segmente der Mantelfläche, an welchen die Bahn 2 nicht aufliegt, mit Dichtmitteln luftdicht verschlossen.

10

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel bestehen die Dichtmittel aus Klebefolien 14, die auf die Außenseiten der Umlenkstangen 9 aufgeklebt sind. Alternativ können als Dichtmittel auch Sprays und dergleichen verwendet werden.

DE 200 08 685 U1

13.05.00

G2820400

ARADEx GmbH

D-73547 Lorch

- 5      Bezugszeichenliste
- (1)    Druckmaschine
- (2)    Bahn
- (3)    Walze
- 10    (4)    Steuereinheit
- (5)    Inkrementalgeber
- (6)    Sensor
- (7)    Trockner
- (8)    Farbwerk
- 15    (9)    Umlenkstange
- (10)   Druckluftanschluss
- (11)   Zuleitung
- (12)   Druckluftvorrichtung
- (13)   Bohrung
- 20    (14)   Klebefolie

DE 200 08 685 U1

13.05.00

G2820400

ARADEx GmbH

D-73547 Lorch

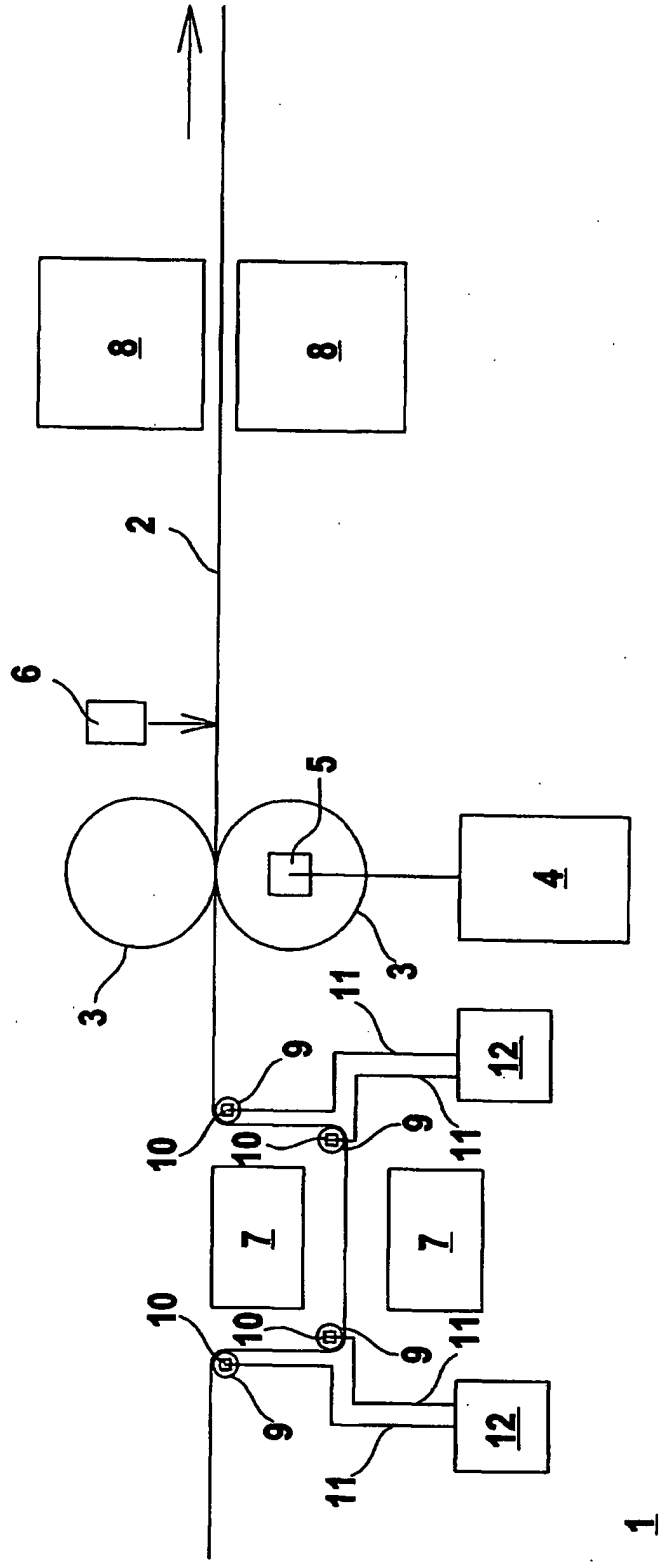
5 Schutzansprüche

1. Druckmaschine mit einem Walzensystem zur Führung einer zur bearbeitenden Bahn und mit einem Passerregelungssystem zur Regelung der Bewegung von angetriebenen Walzen des Walzensystems, dadurch gekennzeichnet, dass zur Umlenkung der Bahn (2) feststehende Umlenkstangen (9) vorgesehen sind, deren Mantelflächen Luftaustrittsöffnungen aufweisen, über welche die Bahn (2) mit Druckluft beaufschlagbar ist.
2. Druckmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkstangen (9) hohlzylindrisch ausgebildet sind, und dass in den Innenräumen der Umlenkstangen (9) mittels wenigstens einer Druckluftvorrichtung (12) ein vorgegebener Druck erzeugt wird.
3. Druckmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck in den Innenräumen der Umlenkstangen (9) etwa 6 bar beträgt.
4. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 1 – 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftaustrittsöffnungen nur an den Segmenten der Mantelflächen der Umlenkstangen (9) vorgesehen sind, an welchen die Bahn (2) aufliegt.
5. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 1 – 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkstangen (9) von Rohren gebildet sind, und dass die Luftaustrittsöffnungen von an den Mantelflächen der Umlenkstangen (9) ausmündenden Bohrungen (13) gebildet sind.
6. Druckmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrungen (13) äquidistant angeordnet sind.

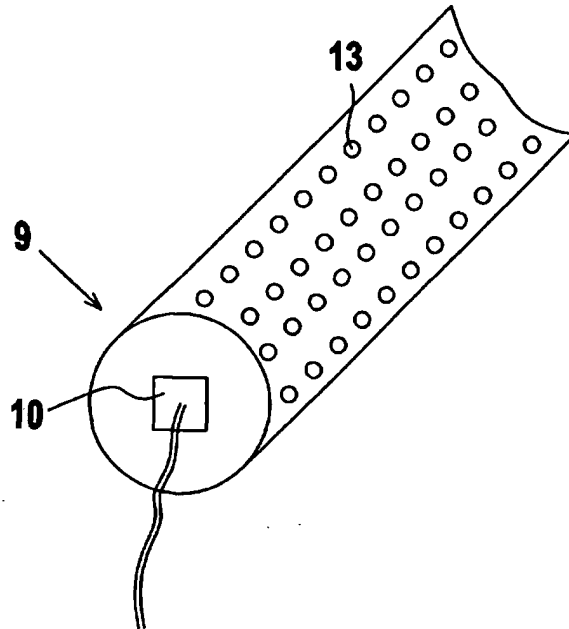
DE 200 08 665 U1

7. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 1 – 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkstangen (9) aus luftdurchlässigen Sintermetallen gebildet sind.
8. Druckmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die der  
5 Bahn (2) abgewandten Segmente der Mantelflächen der Umlenkstangen (9) mit Dichtmitteln luftdicht verschlossen sind.
9. Druckmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtmittel von Klebefolien (14) gebildet sind.
10. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 1 – 9, dadurch gekennzeichnet, dass diese als Mehrfarbendruckmaschine ausgebildet ist.  
10
11. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 1 – 10, dadurch gekennzeichnet, dass diese als Ein- oder Mehrständermaschine ausgebildet ist.
12. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 1 – 11, dadurch gekennzeichnet, dass diese wenigstens eine Nachbearbeitungsanlage aufweist.
13. Druckmaschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die  
15 Nachbearbeitungsanlage von einer Stanzvorrichtung oder einer Perforationsvorrichtung gebildet ist.
14. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 1 – 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Bahn (2) aus Papier, einer Folie, Karton oder aus Pappe besteht.  
20

Fig. 1



**Fig. 2**



**Fig. 3**

